

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許出願公告番号

特公平7-97402

(24) (44) 公告日 平成 7 年 (1995) 10 月 18 日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 6 T 5/00

G 0 6 F 15/ 68

3 5 0

発明の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願昭61-276216
(22) 出願日 昭和61年(1986)11月19日
(65) 公開番号 特開昭63-129469
(43) 公開日 昭和63年(1988) 6 月 1 日

(71) 出願人 999999999
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号
(72) 発明者 小島 敏裕
神奈川県川崎市高津区下野毛 770 番地 キ
ヤノン株式会社玉川事業所内
(74) 代理人 弁理士 川久保 新一

審査官 田中 幸雄

(54) 【発明の名称】 画像修正方法

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタル画像を構成する画素について、修正の必要がある異常画素と、修正の必要がない正常画素とに分る段階と；

前記異常画素のうち注目する注目画素の周囲に存在する画素について、前記注目画素からの距離が等しい位置に存在するもの同志のグループにグループ化する段階と；
前記距離が短いグループの順に、前記グループの中から、前記正常画素を選択する段階と；

前記距離が所定の値になるまで、前記選択動作を繰り返しても、前記正常画素を選択することができないときに、前記注目異常画素の近くに存在する画素であって修正された画素の中から、所定画素を選択する段階と；
前記各段階で選択された画素の画像データを、前記注目画素の代りのデータにする段階と；

2

で構成されることを特徴とする画像修正方法。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本発明は、画像修正方法に関する。

【従来の技術】

撮像管、CCDセンサ等の撮像デバイスを通して読取られたデジタル画像データの一部を、与えられた条件に基づいて、他のデータと置換えることによって、画像データの修正を行う方法が従来から知られている。この修正方法は、写真の分野で行われており、レタッチと呼ばれている。

このレタッチは、フィルム、印画紙上の画像の中で、修正を加えたい部分に、その周辺の画像から予想される色を細い筆で塗る方法であり、これによって、たとえば、顔のほくろを消したり、髭そり跡をなくしたり、フィル

ム上に付着していたごみ、傷の影であって印画紙に写り込んだものを、印画紙にプリントするときに消したりするものである。

しかし、この作業は非常に細かく、また通常、塗る色は顔料を混ぜて作るので、その色を適切に調合することが困難であり、未熟練者にとっては満足できる修正を加えることが困難である。

一方、デジタル画像処理の分野では、上記作業と同等の作業をコンピュータで実現している。この場合、モニタディスプレイ上に修正したい画像を拡大して表示し、デジタルタイザ等の位置指定装置によって、修正したい部分（被修正画素）の近傍から被修正画素位置を埋める色を持つ画素の位置を指定し、この位置に対応する画像データの組を読み込み記憶する。そして、被修正画素の位置を位置指定装置で指定し、上記記憶したデータの組を、その指定した位置に対応するメモリに書込む。これによって、写真の世界で行われているレタッチの作業がコンピュータで実現される。

デジタル画像は、多くの画素で構成され、その画素を最小単位として取扱うことができる。デジタル画像処理でのレタッチは、まず、画像を拡大してモニタに表示し、その後に画素を指定できるので、細かい作業を必要としない。また、被修正画素の周辺の画像データを容易に利用できる。さらに、画素単位で指定するので、修正範囲が必要以上に大きくならない。これらの点において、写真でのレタッチと比較して、熟練者でなくとも満足できる修正が可能であるという利点がある。

しかし、上記コンピュータによる従来方法は、修正すべき画素の数が少ないと、その手間も比較的少ないが、画素データは非常に数多くの画素（たとえば、通常のTVレベルの画像で約25万画素、より高精細な画像では100万画素以上）で構成されるので、極く僅かの修正であっても、数十画素以上になることが多い。したがって、上記コンピュータによる作業は、実際には、画素の修正作業が大変煩雑で、長時間を要するという問題がある。

〔発明の目的〕

本発明は、上記従来方法における問題点に着目してなされたもので、熟練者でなくとも、画像を満足に修正でき、しかもその修正作業が容易である画像修正方法を提供することを目的とするものである。

〔発明の実施例〕

以下、ごみ、傷が付着しているフィルムからデジタル画像を入力し、赤外光成分データを用いて、フィルムに付着したごみ、傷の位置を検知し、そのごみ、傷を除去して画像修正するという場合を例にとって説明する。

第10図は、本発明の一実施例を説明する図である。この実施例は、画像入力装置1と、画像データのたくわえるイメージメモリ2と、画像データに二値化する回路3と、二値化された画像データをたくわえるビットプレーンメモリ4と、入力装置1とイメージメモリ3と二値化

回路4とを結ぶI/Oインターフェース5と、処理、制御を行なうCPU6とを有する。

画像入力装置1によって読まれたフィルムの画像データのうち、可視光成分データはイメージメモリ2にたくわえられ、赤外光成分のデータは、二値化回路3で二値化された後、ビットプレーンメモリ4にたくわえられる。CPU6は、イメージメモリ2、ビットプレーンメモリ4の内容を読み出して、以下に説明する処理を加える。

フィルムを透過した赤外光成分は、フィルムに写っている画像情報を含まず、第3図に示すごみ、傷等のデータで構成される。なお、第2図は、この場合の画像データである。

第4図は、第3図(a)の部分の画像データを示す図である。

この第4図において、ごみ、傷の位置と、これら以外の画像の位置とは、顕著な相違が現れ、したがって、適当な閾値によって赤外光成分データを2値化し、ごみ、傷の位置を示すビットプレーンを作る。

第5図は、第3図(b)の部分のビットプレーンを示す図である。

このビットプレーンは、ごみ、傷の位置を「1」で示し、これら以外の画像の位置を「0」として示したものである。

次に、上記ビットプレーンと画像データとに基づいて画像修正する動作について説明する。

本発明の基本概念は以下の通りである。

本発明の第1の基本概念は、被修正画素を埋めるデータは、その被修正画素に近く存在する正常画素（修正の必要があるデータ、既に修正されたデータではないもの）を優先することである。ここで、画素同志の距離は、第6図(a)に示すように、画素の中心間の距離である。第6図(b)は、注目画素（現在、注目している画素）Xの周辺5×5画素内の各画素を、注目画素Xから近い順に、A、B、…Eの各グループにグループ化した状態を示す図である。

また、対象としている画素は、フィルム等から入力した自然画であり、一般に、自然画は、完全に同一の画素データが連続して起こる確率は少ない。その理由は、まず、フィルムに写っている被写体自体、一様なものは少ないことと、フィルム等に記録されるときに、その媒体の持つノイズが加わることと、デジタル画像として入力するときにノイズが加わることである。

このような画像の一部に、修正部分として同一データを連続させる（位置的に隣り合せる）ことは不自然である。したがって、同一データが連続する確率が少ない状態にする。これが、本発明の第2の基本概念である。

さらに、注目画素から離れるほど、画素間の相関は一般的に小さくなるので、あまり離れている画素からデータを持ってくると、そのデータが修正用データとしては適当でない確率が高まる。また、1修正画素当りの演算の

対象とするデータ数が多くなるので、演算時間も長くなる。したがって、マトリックスサイズに上限を設ける。これが本発明の第3の概念である。

第7図は、画素の位置と添え字の関係を示す図である。 $M \times N$ の画素データを $D(i, j)$ とし、ビットプレーンを $BP(i, j)$ とする。ここで、 $i = 1, 2, \dots, M$ であり、 $j = 1, 2, \dots, N$ である。また、 $D(i, j)$ を注目画素として設定する。

第1図は、本発明の一実施例を示すフローチャートである。

ビットプレーンの注目画素($BP(i, j)$)を調べて、それが正常画素(「0」)であるならば(S1)、次の画素を注目画素として選ぶ(S4)。たとえば、 $BP(i+1, j)$ を注目画素として選ぶ。

一方、注目画素($BP(i, j)$)が異常画素(「0」)ならば、注目画素の1画素左上、右上、左下、右下、の画素(第9図(a)に斜線で示す画素)を調べる(S2)。すなわち、 $BP(i-1, j-1)$ 、 $BP(i+1, j-1)$ 、 $BP(i-1, j+1)$ 、 $BP(i+1, j+1)$ の4つの内、正常画素が存在するか否かを調べる。1つでも正常画素が存在する場合、その正常画素の中の任意の1つをランダムに選択し、その選択した画像データを注目画素の新たなデータとする(S11)。そして、次の画素を注目画素に選ぶ(S4)。

S2において、総て異常画素である場合、注目画素の2画素左、上、右、下の画素(第9図(b)に斜線で示す画素)を調べる(S3)。すなわち、 $BP(i-2, j)$ 、 $BP(i, j-2)$ 、 $BP(i+2, j)$ 、 $BP(i+2, j+2)$ の4つの画素の内、正常画素が存在するか否かを調べる。正常画素が存在する場合、その正常画素の中の任意の1つをランダムに選択し、この選択された正常画素の画像データを注目画素の新たなデータとする(S11)。

S3において、総て異常画素である場合、注目画素の左上、右上、2画素左、2画素上の合計4画素(第9図(c)に斜線で示す画素)の任意の1つをランダムに選択し、この選択された画素データを注目画素のデータとする(S12)。

この場合、上記4画素は、本来は異常画素であったが、第8図に示すように画像の左上から右下に向けて順次、修正処理するために、既に修正されたという理由で選ばれた4画素である。

そして、上記処理を画像全体に行なう。なお、画像の周囲2画素幅内の画素は、上記アルゴリズムを適用できないので、上記処理をしない。本発明の第1の基本概念が存在するにもかかわらず、S2において注目画素の上下左右の画素をアルゴリズム中に入らない理由を次に述べる。S2において、上下左右の画素から同様のアルゴリズムをスタートさせた場合、修正したい部分の大きさが 3×3

以上になると、3画素同一データが位置的に必ず連続することになる。

第9図(a)は、それを説明するための図であり、斜線部分が修正したい部分である。

ここで、上下左右のデータを利用するという段階を挿入したとすると、同図のBの位置にはCのデータ、Dにはhのデータ、Fにはiのデータ、Hにはnのデータが必ずくる。また、Eには、c, h, i, nのどれかのデータがくることになるので、 $c-B-E$ 、 $h-D-E$ 、 $n-H-E$ 、 $i-F-E$ の各組の内の1組は、必ず同一のデータとなる。なお、同図に示す矢印は、どのデータを利用できるかという可能性を示している。

第9図(b)は、上記と同じ条件で上記提案のアルゴリズムを適用した場合を示す図である。

たとえば、Dにはfのデータまたはjのデータがくるし、Eにはc、h、i、またはnのデータがくる。この場合、3画素同一データが続くことは起こり得ない。逆に、上記提案のアルゴリズムにおいて、たとえば、第9図(c)のように、修正画素が斜線部分のように広範囲になったときに初めて、同図のA、B、Cの位置にaのデータが移るので、3画素同一データが連続する。

以上の理由によって、本発明の第2の基本概念に基づき、修正画素の上下左右の画素からはデータを持ってこない。

上記実施例においては赤外光成分を利用してこみ、傷を修正する例を挙げたが、男性の顔画像の中のひげのそり跡を消す(修正する)場合等のように、顔という位置的な限定と、黒に近いという色の限定等のように、他の条件を与えるようにしてもよい。

〔発明の効果〕

本発明によれば、熟練者でなくても、画像を満足に修正でき、しかもその修正作業が容易であるという効果を有する。

〔図面の簡単な説明〕

第1図は、本発明の一実施例を示す動作のフローチャートである。

第2図は、こみ、傷の影響を受けた画像の可視光成分を示す図である。

第3図は、第2図における画像の赤外光成分を示す図である。

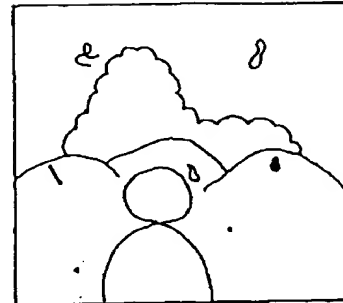
第4図は、第3図の(a)の部分のデータの構成を示す図である。

第5図は、第3図の(b)の部分のデータを二値化したビットプレーンデータの一例を示す図である。

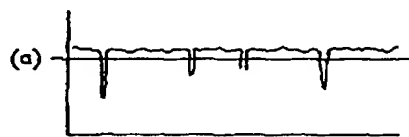
第6図、第7図、第8図、第9図は、それぞれ、上記実施例の原理を説明するための画素配列図である。

第10図は、上記実施例の説明図である。

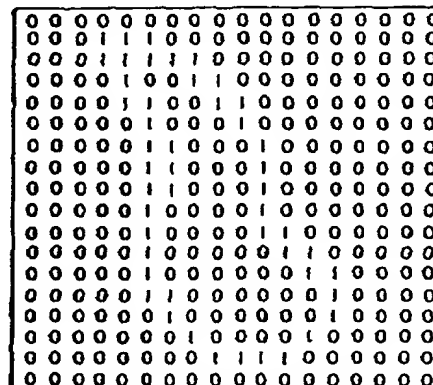
【第2図】



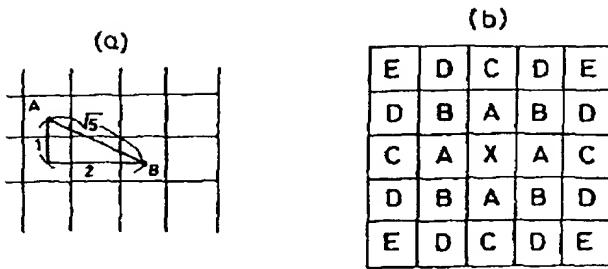
【第4図】



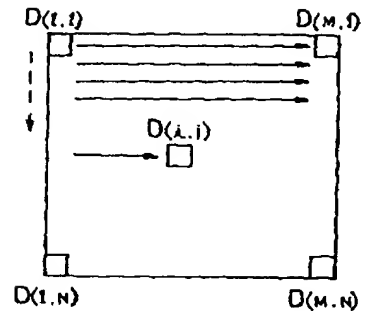
【第5図】



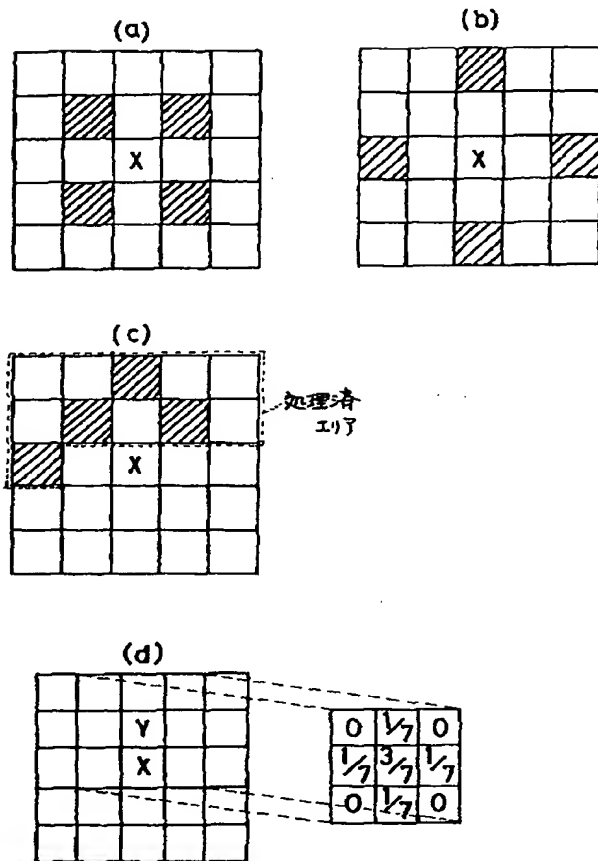
【第6图】



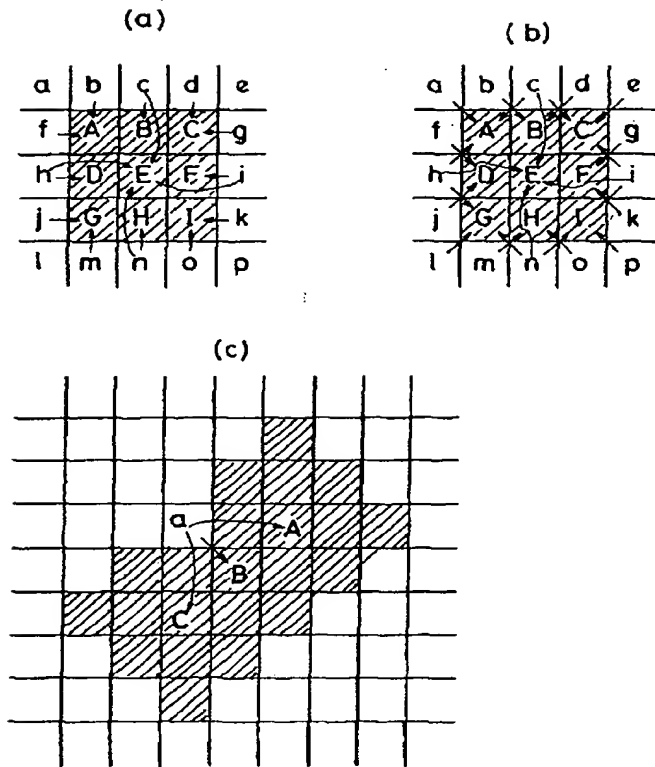
【第7图】



【第8图】



【第9図】



【第10図】

